

Тема 8.

Социально-биологические основы ФК

- **Онтогенез** — индивидуальное развитие организма, совокупность последовательных морфологических, физиологических и биохимических преобразований, претерпеваемых организмом от оплодотворения (при половом размножении)...
- ***Юношеский возраст (16 - 21 год)*** связан с периодами созревания, когда все органы, их системы и аппараты достигают своей морфофункциональной зрелости.
- ***Зрелый возраст (22 - 60 лет)*** характеризуется незначительными изменениями строения тела, а функциональные возможности этого достаточно продолжительного периода жизни во многом определяются особенностями образа жизни, питания, двигательной активности.
- ***Пожилому возрасту (61 - 74 года) и старческому (75 лет и более)*** свойственны физиологические процессы перестройки: снижение активных возможностей организма и его систем — иммунной, нервной, кровеносной и др.

Физические особенности и основные физиологические функции организма

Организм – единая, целостная, сложно устроенная, саморегулирующаяся живая система, состоящая из органов и тканей.

Органы построены из тканей, ткани состоят из клеток и межклеточного вещества. Принято выделять следующие системы организма:

- костную (скелет человека),
- мышечную, кровеносную,
- дыхательную,
- пищеварительную,
- нервную,
- систему крови,
- желез внутренней секреции,
- анализаторов и др.

Клетка – элементарная, универсальная единица живой материи имеет упорядоченное строение, обладает возбудимостью и раздражимостью, участвует в обмене веществ и энергии, способна к росту, регенерации (восстановлению), размножению, передаче генетической информации и приспособлению к условиям среды.

Межклеточное вещество – это продукт жизнедеятельности клеток. Оно состоит из основного вещества и расположенных в нем волокон соединительной ткани. В организме человека более 100 триллионов клеток.

Совокупность клеток и межклеточного вещества, имеющих общее происхождение, одинаковое строение и функции, называется **тканью**. По морфологическим и физиологическим признакам различают **четыре вида ткани**:

- **эпителиальную** (выполняет покровную, защитную, всасывательную, выделительную и секреторную функции);
- **соединительную** (рыхлая, плотная, хрящевая, костная и кровь);
- **мышечную** (поперечно-полосатая, гладкая и сердечная);
- **нервную** (состоит из нервных клеток, или нейронов, важнейшей функцией которых является генерирование и проведение нервных импульсов).

Орган – это часть целостного организма, обусловленная в виде комплекса тканей, сложившегося в процессе эволюционного развития и выполняющего определенные специфические функции.

Совокупность органов, выполняющих общую для них функцию, называют **системой органов** (пищеварительная, дыхательная, сердечно-сосудистая, половая, мочевая и др.) и **аппаратом органов** (опорно-двигательный, эндокринный, вестибулярный и др.).

Костная система и ее функции

У человека более 200 костей (85 парных и 36 непарных), которые в зависимости от формы и функций делятся на:

- ***трубчатые*** (кости конечностей);
- ***губчатые*** (выполняют в основном защитную и опорную функции – ребра, грудина, позвонки и др.);
- ***плоские*** (кости черепа, таза, поясов конечностей);
- ***смешанные*** (основание черепа).

Все кости человека соединены посредством **суставов, связок и сухожилий.**

Суставы — подвижные соединения, область соприкосновения костей в которых покрыта суставной сумкой из плотной соединительной ткани.

Сухожилия соединяют скелетные (произвольно сокращающиеся) мышцы с костями.

Суставная капсула прочно соединяется со **связками** — плотными волокнистыми структурами, соединяющими две кости.

Главная функция суставов — участвовать в осуществлении движений. Они выполняют роль демпферов, гасящих инерцию движения и позволяющих мгновенно останавливаться в процессе движения.

Мышечная система и ее функции

Существует три вида мускулатуры:

- *гладкая* (непроизвольная);
- *поперечно-полосатая* (произвольная);
- *сердечная*.
 - **Гладкие мышцы** расположены в стенках кровеносных сосудов и некоторых внутренних органах. Они сужают или расширяют сосуды, продвигают пищу по желудочно-кишечному тракту, сокращают стенки мочевого пузыря. Их работа не зависит от воли человека.
 - **Поперечно-полосатые мышцы** – это все скелетные мышцы, которые обеспечивают многообразные движения тела. Их работа находится под волевым контролем.
 - **Сердечная мышца** состоит из поперечно-полосатых мышечных волокон. Они сокращаются быстро. Как и гладкие мышцы, сердечная мышца работает без участия воли человека.

Основа мышц – белки, составляющие 80-85% мышечной ткани. Главное свойство мышечной ткани – **сократимость**. Она обеспечивается благодаря мышечным белкам – **актину и миозину**.

Мышца имеет волокнистую структуру. Каждое волокно – это мышца в миниатюре. Совокупность этих волокон и образуют мышцу в целом. Мышечное волокно в свою очередь состоит из **миофибрилл**.

Различают **красные** мышечные волокна и **белые** мышечные волокна. Они содержатся в мышцах в разных пропорциях.

Красные мышечные волокна имеют большой запас гликогена и липидов, обладают способностью к длительному напряжению и выполнению продолжительной динамической работы.

Белые мышечные волокна сокращаются быстрее красных волокон, но не способны к длительному напряжению.

Каждую мышцу пронизывает разветвленная сеть **капилляров**, по которым поступают необходимые для жизнедеятельности мышц вещества и выводятся продукты обмена.

Скелетная мускулатура

Скелетные мышцы входят в структуру опорно-двигательного аппарата, крепятся к костям скелета и при сокращении приводят в движение отдельные звенья скелета.

У человека насчитывается около 600 мышц и большинство из них парные. В каждой мышце различают *активную часть* (тело мышцы) и *пассивную* (сухожилие).

Мышцы, действие которых направлено противоположно, называются **антагонистами**, однонаправленно – **синергистами**. Одни и те же мышцы в различных ситуациях могут выступать в том и другом качестве.

По функциональному назначению и направлению движений в суставах различают мышцы сгибатели и разгибатели, приводящие и отводящие, сфинктеры (сжимающие) и расширители.

Энергетика мышечного сокращения

Сокращение и напряжение мышцы осуществляется за счет энергии, освобождающейся при химических превращениях, которые происходят при поступлении в мышцу нервного импульса или нанесении на нее непосредственного раздражения. В качестве основного поставщика энергии выступает АТФ (аденозинтрифосфорная кислота).

- **Гликоген** – сложный вид сахара, родственник крахмалу. Сахар и другие виды углеводов, которые мы потребляем, накапливаются в организме в виде гликогена. Следовательно, для простоты можно записать:

ГЛИКОГЕН → МОЛОЧНАЯ КИСЛОТА + ЭНЕРГИЯ

углеводы+ жиры → углекислый газ + вода + энергия

Аэробный ресинтез АТФ отличается высокой экономичностью, а также универсальностью в использовании субстратов: окисляются все органические вещества организма (аминокислоты, белки, углеводы, жирные кислоты и др.). Однако он требует потребления кислорода, доставка которого в мышечную ткань обеспечивается дыхательной и сердечно-сосудистой системами, что естественно связано с их напряжением. Кроме того развертывание аэробного образования АТФ продолжительно по времени и невелико по мощности.

Кислородный запрос и кислородный долг

Количество кислорода, необходимое для полного обеспечения выполняемой работы, называют **кислородным запросом**. Но органы кислородного снабжения «тяжелы на подъём», они не могут быстро удовлетворить кислородный запрос. Поэтому образуется **кислородный долг**.

Кровь как физиологическая система, жидкая ткань и орган

- **Кровь** – жидкая ткань, циркулирующая в кровеносной системе и обеспечивающая жизнедеятельность клеток и тканей организма в качестве органа и физиологической системы.

Она состоит из плазмы и взвешенных в ней форменных элементов: *эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов* и других веществ.

- **Эритроциты** – красные кровяные клетки, заполнены особым белком гемоглобином, который способен образовывать соединения с кислородом и транспортировать его из легких к тканям, а из тканей переносить углекислый газ к легким, осуществляя таким образом дыхательную функцию.
- **Лейкоциты** – белые кровяные тельца, выполняют защитную функцию, уничтожая инородные тела и болезнетворные микробы.
- **Тромбоциты** играют важную роль в сложном процессе свертывания крови.

Сердечно-сосудистая система

Кровеносная система состоит из *сердца* и *кровеносных сосудов*.

Сердце – главный орган кровеносной системы представляет собой полый мышечный орган, совершающий ритмические сокращения, благодаря которым происходит кровообращение в организме.

Сердечно-сосудистая система состоит из *большого и малого кругов кровообращения*. Левая половина сердца обслуживает большой круг кровообращения, правая – малый.

Пульс – волна колебаний, распространяемая по эластичным стенкам артерий в результате гидродинамического удара порции крови, выбрасываемой в аорту под большим давлением при сокращении левого желудочка. Частота пульса соответствует частоте сокращений сердца. В покое пульс здорового человека равен 60 - 70 удар. в мин.

Кровяное давление создается силой сокращения желудочков сердца и упругостью стенок сосудов.

Оно измеряется косвенным путем в плечевой артерии по методу Короткова. Различают **максимальное** (или систолическое) **давление**, которое создается во время сокращения левого желудочка (систола), и **минимальное** (или диастолическое) **давление**, которое отмечается во время расслабления левого желудочка (диастола).

В норме у здорового человека в возрасте 18-40 лет в покое кровяное давление равно 120/70 мм.

Дыхательная система

Дыхательная система включает в себя носовую полость, гортань, трахею, бронхи и легкие. В процессе дыхания из атмосферного воздуха через альвеолы легких в организм постоянно поступает кислород, а из организма выделяется углекислый газ.

Легкие располагаются в герметически закрытой полости грудной клетки. Они покрыты тонкой гладкой оболочкой – **плеврой**, такая же оболочка выстилает изнутри полость грудной клетки.

Процесс дыхания – это целый комплекс физиологических и биохимических процессов, в реализации которых участвует не только дыхательный аппарат, но и система кровообращения.

Система пищеварения и выделения

Пищеварительная система состоит из ротовой полости, слюнных желез, глотки, пищевода, желудка, тонкого и толстого кишечника, печени и поджелудочной железы.

Выделительную систему образуют почки, мочеточники и мочевой пузырь, которые обеспечивают выделение из организма с мочой вредных продуктов обмена веществ (до 75%).

Нервная система

- **Нервная система** состоит из центрального (головной и спинной мозг) и периферического отделов (нервов, отходящих от головного и спинного мозга и расположенных на периферии нервных узлов).
- **Центральная нервная система** координирует деятельность различных органов и систем организма и регулирует эту деятельность в условиях изменяющейся внешней среды по механизму рефлекса. Процессы, протекающие в центральной нервной системе, лежат в основе всей психической деятельности человека.
- **Спинной мозг** лежит в спинно-мозговом канале, образованном дужками позвонков. Первый шейный позвонок – граница спинного мозга сверху, а граница внизу – второй поясничный позвонок.
- **Головной мозг** представляет скопление огромного количества нервных клеток. Он состоит из переднего, промежуточного, среднего и заднего отделов.
- **Вегетативная нервная система** – специализированный отдел нервной системы, регулируемый корой больших полушарий. Вегетативная нервная система регулирует деятельность внутренних органов – дыхания, кровообращения, выделения, размножения, желез внутренней секреции.
- Вегетативная нервная система подразделяется на *симпатическую и парасимпатическую* системы. Деятельность сердца, сосудов, органов пищеварения, выделения, половых и других, регуляция обмена веществ, термообразования, участие в формировании эмоциональных реакций (страх, гнев, радость) - все это находится в ведении симпатической и парасимпатической нервной системы и под контролем высшего отдела

Рецепторы и анализаторы

Рецепторы человека делятся на две основные группы: *экстеро-* (внешние) и *интеро-* (внутренние) *рецепторы*. Каждый такой рецептор является составной частью анализирующей системы, которая называется *анализатором*.

- **Анализатор** состоит из трех отделов – *рецептора, проводниковой части и центрального образования в головном мозге*.

Высшим отделом анализатора является корковый отдел. Перечислим названия анализаторов, о роли которых в жизнедеятельности человека известно многим. Это:

- *кожный анализатор* (тактильная, болевая, тепловая, холодовая чувствительность);
- *двигательный* (рецепторы в мышцах, суставах, сухожилиях и связках возбуждаются под влиянием давления и растяжения);
- *вестибулярный* (расположен во внутреннем ухе и воспринимает положение тела в пространстве);
- *зрительный* (свет и цвет);
- *слуховой* (звук); *обонятельный* (запах);
- *вкусовой* (вкус);
- *висцеральный* (состояние ряда внутренних органов).

Эндокринная система

Железы внутренней секреции, или **эндокринные железы**, вырабатывают особые биологические вещества – **гормоны**.

Гормоны обеспечивают гуморальную (через кровь, лимфу, межтканевую жидкость) регуляцию физиологических процессов в организме, попадая во все органы и ткани.

К железам внутренней секреции относят: *щитовидную, околощитовидные, зобную, надпочечники, поджелудочную, гипофиз, половые железы* и ряд других.

Внешняя среда и её воздействие на организм и жизнедеятельность человека

На человека действуют различные факторы окружающей среды. При изучении многообразных видов его деятельности не обойтись без учета влияния **природных факторов** (барометрическое давление, газовый состав и влажность воздуха, температура окружающей среды, солнечная радиация — так называемая физическая окружающая среда), **биологических факторов** растительного и животного окружения, а также **факторов социальной среды** с результатами бытовой, хозяйственной, производственной и творческой деятельности человека.

Функциональная активность человека

Функциональная активность человека характеризуется различными двигательными актами: сокращением мышцы сердца, передвижением тела в пространстве, дыханием, а также двигательным компонентом речи, мимики.

Существуют два основных вида трудовой деятельности человека – *физический и умственный труд* и их промежуточные сочетания.

- *Физический труд* – это вид деятельности человека, особенности которой определяются комплексом факторов, отличающих один вид деятельности от другого, связанного с наличием каких-либо климатических, производственных, физических, информационных и тому подобных факторов.
- *Умственный труд* – это деятельность человека по преобразованию сформированной в его сознании концептуальной модели действительности путем создания новых понятий, суждений, умозаключений, а на их основе – гипотез и теории.

Гипокинезия и гиподинамия

Гипокинезия (понижение, уменьшение, недостаточность; движение) – особое состояние организма, обусловленное недостаточностью двигательной активности. В ряде случаев это состояние приводит к *гиподинамии*.

Гиподинамия (понижение; сила) – совокупность отрицательных морфофункциональных изменений в организме вследствие длительной *гипокинезии*.